مرحله اول

انتخاب ورایتی مناسب

مناسبترین ورایتی برای کشت باید بر اساس نیاز دهقان و مصرف کننده انتخاب شود. بنابراین همیشه ورایتی انتخاب شده لزوما پرمحصول ترین ورایتی نیست بخاطراینکه انتخاب ورایتی تحت تاثیر شرایط مختلفی از قبیل درجه حرارت، قابلیت دسترسی به آب، نوع خاک، ارتفاع زمین و اینکه آیا ورایتی برای خودمصرفی کشت می شود یا برای فروش، قرار می گیرد. هر چند که انتخاب یک ورایتی که با شرایط دهقان سازگاری داشته باشد از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. ورایتی های برنج باید دارای خصوصیات ذیل باشد:

- کیفیت دانه مطلوب (خصوصا کیفیت پخت، رنگ، شکل، طعم، عطر و مزه، و ضریب تبدیل برنج سالم). اگر چه ورایتی های معطر از قیمت بالاتری برخورداراند اما در مقایسه با ورایتی های معمولی از حاصل دانه کمتری برخوردارند. کیفیت پخت مانند نرمی، چسبندگی و رنگ بعد از پخت برای بازارپسندی بیشتر مهم هستند. همیشه بیشترین حاصل، بیشترین درآمد و برگشت سرمایه را در پی نخواهد داشت.
- بازارپسندی و فروش به قیمت بلند
- ظرفیت حاصل مساعد و پایداری تولید در فصول مختلف
- ظرفیت پنجه زنی بالا برای مقابله با گیاهان هرزه
- مقاومت یا تحمل به بیماریها و حشرات، آفات عمده و استرس های دیگر(از جمله خشکی، شوری و غرقابی) در منطقه مورد کشت
- طول دوره رشد مناسب و سازگار به منطقه مورد کشت

از کشت ورایتی هایکه تاریخ کشت و جمع آوری(رفع حاصل) آنها زودتر یا دیرتر از مزارع اطراف هستند خودداری کنید تا خسارت آفات به حداقل برسد (مانند خسارت پرندگان در زمان جمع آوری(رفع حاصل) و نیز مشکلات رشد و نمو در مواقعی که شرایط نامناسب محیطی وجود دارد (بطور مثال ورایتی های دیررس که با کم آبی مواجه می شوند).

ورایتی های برنج بر اساس طول دوره رشد به سه گروه تقسیم بندی می شوند:ورایتی های دیررس (بیش از 160 روز)، ورایتی های میان رس (120 تا 140 روزه)، و ورایتی های زودرس (کمتر از 120 روز). به طور معمول ورایتی های برنج با طول دوره رشد بیشتر، ظرفیت حاصل بالاتری دارند، هر چند این ورایتی ها مقدار آب بیشتری نیاز دارند و نسبت به خشکی و درجه حرارت پائین حساسیت بیشتری دارند.

- مقاومت به چپه شدن (خوابیدگی) در مدیریت های معمول مزرعه

ورایتی های قد بلند (بیش از 1.4 متر) برای اراضی سیل خیز و مزارع ناهموار مناسب هستند اما ممکن با مشکل چپه شدن یا خوابیدگی مواجه شوند.ورایتی های با قد متوسط (1 تا 1.2 متر) برای اکثر اراضی و نواحی مناسب

هستند و در صورت مصرف کود، حساسیت کمتری به چپه شدن دارند.ورایتی های قد کوتاه مناسبترین ورایتی ها برای مزارع هموار هستند و خصوصا برای نواحی آبیاری شده مناسب می باشند. این ورایتی ها کود پذیر بوده و معمولا کمتر از 1 متر ارتفاع دارند.

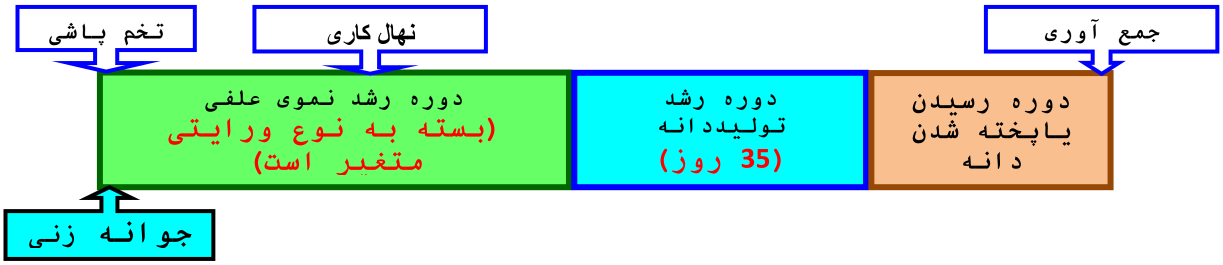
مرحله دوم

تهیه و تنظیم تقویم کشت و کار

تقویم کشت و کار ابزار بسیار مهم برای سازماندهی و طراحی برنامه کشت و کار شالی است. از آماده سازی زمین، پرورش نهالی، استقرار نهالی در زمین اصلی و مرحله نشونمو تا جمع آوری (رفع حاصل) و ذخیره سازی. استفاده از تقویم کشت و کار، دهقان شالی کار را قادر می سازد تا عملیات زراعتی خود را در زمان مناسب و با روش صحیح انجام دهد. علاوه بر این، دهقانان قادر خواهند بود کارگر و سایر ضروریات خود از قبیل تخم و کود مورد نیاز را به آسانی تهیه و سازماندهی کنند. طراحی هر چه بهتر تقویم کشت، هزینه تولید را کاهش داده و حاصل را افزایش می دهد. استفاده از تقویم کشت باعث بهبود مراحل زمانی مدیریت مزرعه و فعالیت های زراعتی شده و هزینه های تولید را در کشت برنج کاهش می دهد.

برای تهیه و آماده سازی تقویم کشت از مراحل زیر پیروی می شود:

1) تعیین تاریخ کشت تخم یا نهال شانی برای پیش بینی تاریخ جمع آوری (رفع حاصل) بر اساس طول دوره رشد ورایتی مورد کشت.
2) شناسایی و تعیین تاریخ (تقویم) تشکیل خوشه اولیه، خوشه کشی و رسیدگی بر پایه مراحل رشد برنج
3) تعیین تاریخهای عملیات زراعتی با استفاده از راهنمای فنی نشان داده شده در جدول 1.
4) علامتگذاری تاریخهای مراحل مختلف رشد (جوانه زنی، تشکیل خوشه اولیه، خوشه کشی و رسیدگی) و عملیات زراعتی (قلبه، تخمپاشی، نهال شانی، کنترل گیاهان هرزه، کوددهی، جمع آوری(رفع حاصل) و غیره) بر روی یک تقویم همانطوری که در ضمیمه 1 نشان داده شده است.
5) نصب تقویم زراعتی بر روی دیوار کارگاه یا هر مکان ثابتی که در موقع لزوم یادآور فعالیت های زراعتی شما باشد.



جدول (1) راهنمای عملیات زراعتی و برنامه کاری برای مدیریت مزرعه

	عملیات زراعتی	برنامه زمانی
1	قلبه	40 روز قبل از نهال شانی
2	احداث و ساختن مرز	35 روز قبل از نهال شانی
3	انتخاب تخم	5 روز قبل از تخمپاشی
4	ترکردن تخم	5 روز قبل از تخمپاشی
5	آماده سازی زمین قوریه	یک روز قبل از آماده سازی قوریه
6	آماده سازی قوریه	1 روز قبل از تخمپاشی
7 8	تخمپاشی اولین کوددهی	30 روز قبل از نهال شانی همان روز همراه با گل آب کردن
9 10 11	گل آب کردن زمین اصلی هموارکاری زمین اصلی2 کشیدن نهالی از قوریه	1 روز قبل از نهال شانی همزمان با گل آب کردن همزمان با نهال شانی
12 13	نهال شانی دومین کوددهی	30 روز قبل از تخمپاشی همزمان با خیشاوه اول
14	اولین خیشاوه	14 روز بعد از نهال شانی
15	دومین خیشاوه	14 روز بعد از اولین خیشاوه
16	اولین مرحله حذف بته آفتاپ	همزمان با دومین خیشاوه
17 18	آغاز خوشه اولیه سومین کوددهی	35 روز قبل از خوشه کشی 20 روز قبل از خوشه کشی
19 20	دومین مرحله حذف بته آفتاپ چهارمین کوددهی	همزمان با سومین کوددهی 5 روز قبل از خوشه کشی
21	پراندن پرندگان	5 روز قبل از خوشه کشی تا جمع آوری(رفع حاصل)
22	خوشه کشی	30 روز قبل از رسیدگی
23	سومین مرحله حذف بته آفتاپ	5 روز قبل از خوشه کشی
24	زهکشی مزرعه	7 روز قبل از جمع آوری(رفع حاصل)
25	رسیدگی	تخمپاشی + طول دوره رشد
26 27	جمع آوری(رفع حاصل) خرمنکوبی و هوادهی	5 روز قبل از رسیدگی همزمان با جمع آوری(رفع حاصل)
28 29	خشک کردن ذخیره کردن	1 روز بعد از خرمنکوبی 2 روز بعد از خشک کردن

مرحله سوم

قلبه، شدیار و پلوان بندی

آماده سازی زمین بمنظور کشت و بذر شالی خیلی مهم است زیرا کنترول گیاه هرزه، گردش مجدد عناصر غدایی مورد نیاز و بستر نرم را برای شالی میسر میسازد:

(a) قلبه برای زیر و رو کردن و برگرداندن خاک

(b) قلبه وشدیار برای شکستن کلوخ ها به ذرات کوچکتر و ترکیب با بقایای گیاهی

(c) هموارکردن زمین

در حد امکان بهتر است که بلافاصله بعد از جمع آوری(رفع حاصل) محصول قبلی که هنوز خاک مرطوب است، قلبه انجام شود.

(1) قلبه اول- با دست یا با استفاده از یک دیسک یا قلبه روتری (زیرروکردن خاک) برای از بین بردن گیاهان هرزه و مخلوط کردن بقایای گیاهی ترجیحا 6 تا 8 هفته قبل از کشت با عمق قلبه حداکثر تا 10 سانتیمتر.

(2) قلبه دوم- در صورت امکان، قلبه بصورت عمود بر هم با استفاده از دیسک یا گاوآهن برگرداندار‌یا (زیرروکردن خاک) حداقل دو بار برای کوچک کردن و خرد کردن کلوخ های خاک. قلبه دوم باید 2 تا3 هفته قبل از کشت و آخرین قلبه یک هفته قبل از کشت با عمق قلبه 5 تا 7.5 سانتیمتر انجام شود.

(3) ترمیم یا بازسازی پلوانها، تخریب چقوری ها و سوراخهای ایجاد شده توسط موش ها و حیوانات دیگر، ترمیم ترک ها و چقوری ها و تحکیم مجدد پلوان ها. پلوان ها باید حداقل 30 سانتیمتر ارتفاع و 50 سانتمتر عرض داشته باشند.

پلوان ها یا پشته ها باعث نگهداری آب در مزرعه می شوند. این امر در نواحی که با کمبود آب مواجه هستند بسیار مهم است. پلوان ها باید به خوبی تحکیم شوند و هیچ چقوری یا ترکی در انها وجود نداشته باشد. این امر باعث حداقل ضایعات آب به خصوص در اراضی شیب دار می شود. مسیر آب روها باید به ارتفاع 3 تا 5 سانتیمتر تنظیم شود تا ظرفیت ذخیره کردن آب را به همین ارتفاع در طی فصل بارندگی یا مرطوب داشته باشد.

مرحله چهارم

آماده سازی تخم

آماده سازی تخم تشکیل شده است از برآورد میزان تخم مورد نیاز برای کشت، تهیه تخم با کیفیت به مقدار لازم، انتخاب تخم و ترکردن تخم.

(1) برآورد میزان تخم مورد نیاز برای کشت

اطلاعات زیر باید به منظور محاسبه تخم مورد نیاز مشخص و تعیین گردد:

- تراکم کشت (30 سانتیمتر × 10 سانتیمتر = 33 چقورک در مترمربع)
- تعداد نهالی در چقورک (5 نهالی در چقورک = 5 تخم در چقورک)
- فیصدی جوانه زنی تخم (85%)
- فیصدی تخمهای رسیده به کل تعداد تخم (95%)
- وزن هزاردانه رقم مورد کشت (25 گرام).

1) روش محاسبه مقدار تخم مورد نیاز به شرح زیر است:

تعداد تخم در مترمربع = 33 چقورک × 5 تخم تقسیم بر 0.85 تقسیم بر0.95 = 207 تخم در مترمربع

2) روش تبدیل تعداد تخم به وزن عبارتست از:

وزن تخم در مترمربع = 207 تخم در مترمربع × 25 تقسیم بر 1000 گرام = 5.2 گرام در مترمربع

3) وزن تخم برای 500 مترمربع می تواند بصورت زیر محاسبه شود:

وزن تخم برای 500 مترمربع = 5.2 گرام در مترمربع × 500 مترمربع = 2600 گرام = 2.6 کیلوگرام

4) وزن تخم برای 1 جریب (2000 مترمربع) بصورت زیر محاسبه می شود:

وزن تخم برای 2000 مترمربع = 5.2 گرام در مترمربع × 2000 مترمربع = 10400 گرام = 10.4 کیلوگرام

(2) تخم خوب

بذر تخم خوب و باکیفیت باعث کاهش مصرف تخم، جوانه زنی بهتر نهالی، یکنواختی بیشتر، ناغه گی کمتر و رشد اولیه قویتر می شود بطوری که به افزایش مقاومت به حشرات و بیماریها کمک کرده و خسارت گیاهان هرز را نیز کاهش می دهد. در نتیجه حاصل می تواند 5 تا 20 فیصد افزایش یابد.

جوانه زنی سریع تخم باعث استقرار سریعتر نهالی در مزرعه برای رشد و بقا می شود. اندازه تخم، پربودن تخم و رسیده بودن تخم معمولا از خصوصیات یک تخم مطلوب بوده که منجر به تولید نهالی های قویتر تحت شرایط مطلوب می شود. خصوصیات تخم خوب به شرح زیر می باشند:

- تمیز - بدون سنگ یا خاک و تخم گیاهان هرزه
- خالص – تنها از دانه های یک ورایتی خاص بوده و بدون اختلاط باشد
- سالم – دانه های بزرگ و پر، یک رنگ، بدون ترک یا لکه

وقتی تخمهای خوب با کیفیت در دسترس نباشند، دهقان باید خودش به تولید تخم اقدام کند. این یکی از مطمئن ترین روشهای تولید و نگه داری تخمهای کیفی است.

(3) انتخاب تخم

انتخاب تخم اولین و مهمترین مرحله برای کشت و تولید برنج است. هدف از انتخاب تخم، انتخاب تخمهای سنگین تر برای تخمپاشی است. تخمهای سنگین تر معمولا جوانه زنی یکنواختری دارند و در نتیجه نهالی های قویتر و سالم تری تولید می شوند. استفاده از تخم سنگین یکی از روشهای مطمئن برای رشد نهالهای سالم و دستیابی به حاصل بالاتر است. استفاده از

آب و نمک بر اساس قانون وزن مخصوص برای انتخاب تخم توصیه می شود. هر چند اگر استفاده از نمک برای دهقانان دشوار است، آب معمولی نیز می تواند استفاده شود.

مواد اضافی و بقایای خوشه باید قبل از عملیات انتخاب تخم از تخم جدا شوند. وزن مخصوص1.13 بوسیله مخلوط کردن 2 کیلوگرام نمک با 10 لیتر آب بدست می آید.

روش انتخاب تخم بوسیله محلول آب و نمک برای کشت برنج به شرح زیر است:

1) مخلوط کردن 2 کیلوگرام نمک با 10 لیتر آب

2) قرار دادن تخمها در داخل آب و نمک و هم زدن آنها برای چندین مرتبه

3) جدا کردن تخمهای شناور

4) تکرار مراحل هم زدن محلول آب و نمک و همزمان جدا کردن تخمهای شناور تا زمانی که هیچ تخم شناور در محلول آب و نمک مشاهده نشود.

5) شستن تخمها حداقل 3 مرتبه برای جدا کردن نمک از تخمها

(4) ترکردن تخمها

ترکردن تخمها دومین مرحله آماده سازی تخم است. مقصود از ترکردن تخم، جذب آب کافی برای جوانه زنی یکنواخت است. جوانه زنی یکنواخت برای رشد یکنواخت نهالی ها بسیار مهم است که در نتیجه باعث رشد یکنواخت بته های برنج در زمین اصلی و حاصل بالاتر محصول می شود.

100 درجه سانتیگراد حرارت تجمعی برای جذب آب کافی و جوانه زنی یکنواخت تخمها کافی می باشد. برای مثال، اگر درجه حرارت آب که تخم در آن تر شده است در درجه حرارت 20 درجه نگهداری شود، تخمها به 5 روز زمان نیاز دارند تا جوانه بزنند. اگر درجه حرارت آب 10 درجه باشد، تخمها به 10 روز زمان نیاز دارند تا جوانه بزنند.

1) قرار دادن تخمها در یک خریطه و ترکردن آنها در یک ظرف محتوی آب، حوضچه و یا آب روان. در مورد استفاده از یک ظرف، حجم آب باید دو برابر حجم تخم باشد.

2) حداقل دو بار در روز آب را عوض کنید.

3) رنگ تخم را کنترل کنید؛ آندوسپرم شفاف می شود و جنین سفید رنگ می شود.

4) تخمها را بعد از 4 تا 5 روز از آب خارج کنید و وضعیت جوانه زنی را بررسی کنید. جوانه ها باید بصورت سینه کبوتری باشند بخاطر اینکه اگر جوانه ریشه و ساقه رشد زیادی کنند جوانه ها در طی عملیات تخمپاشی می شکنند.

5) قبل از تخمپاشی باید به مدت 1 ساعت تخمها خشک شوند تا اینکه به یکدیگر نچسبند.

حالت جوانه زنی سینه کبوتری

مرحله پنجم

پرورش و آماده سازی نهالی

پرورش یک نهالی سالم یکی از اساسی ترین نیازمندیهای رشد بته های سالم برنج و افزایش حاصل است. بنابراین مدیریت دقیق و مناسب برای پرورش نهالی مورد نیاز است. آماده سازی نهالی ها تشکیل شده است از محاسبه سطح مورد نیاز قوریه، طراحی قوریه، آماده سازی قوریه، تخمپاشی و مدیریت قوریه.

1) سطح مورد نیاز قوریه و شکل و ابعاد آن

تراکم تخمپاشی تاثیر بسیار معنی دار بر روی رشد نهالی ها دارد. تراکم بالاتر تخمپاشی، باعث رقابت بیشتر برای فضا، مواد غذایی و آب بین نهالی ها می شود. نهالی های با تراکم تخمپاشی کمتر از رشد بهتر و قویتری در مقایسه با نهالی های رشد یافته با تراکم تخمپاشی بیشتر برخوردارند. هر نهالی ای برای رشد و نمو در سطح قوریه فضای مشخصی را اشغال می کند. تراکم مطلوب تخمپاشی در قوریه در کشت سنتی برنج که توسط موسسه تحقیقات بین المللی برنج توصیه شده در حدود 100 گرام در 1 مترمربع است. هر چند تراکم تخمپاشی تراکم تخمپاشی بر اساس شرایط دهقان بین 100 تا 200 گرام در 1 مترمربع است. معمولا دهقانان ترجیح میدهند که سطح قوریه کوچکتری تهیه کنند و تخمها را با تراکم بالاتری تخمپاشی کنند.

اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه سطح و ابعاد قوریه عبارتند از میزان تخم برای تخمپاشی، تراکم تخمپاشی، عرض بستر قوریه و ابعاد زمین مورد استفاده برای قوریه گیری. در این مثال، مقدار تخم 8800 گرام (8.8 کیلوگرام)، تراکم تخم 150 گرام در مترمربع، عرض بستر قوریه 120 سانتیمتر و ابعاد قوریه 10×15 متر.

مراحل تعین سطح و ابعاد قوریه به شرح زیر است:

1) روش محاسبه سطح مورد نیاز قوریه:

سطح مورد نیاز قوریه = 8800 گرام تقسیم بر 150 گرام در مترمربع = 58.7 مترمربع

2) روش تعین طول بستر تخم قوریه:

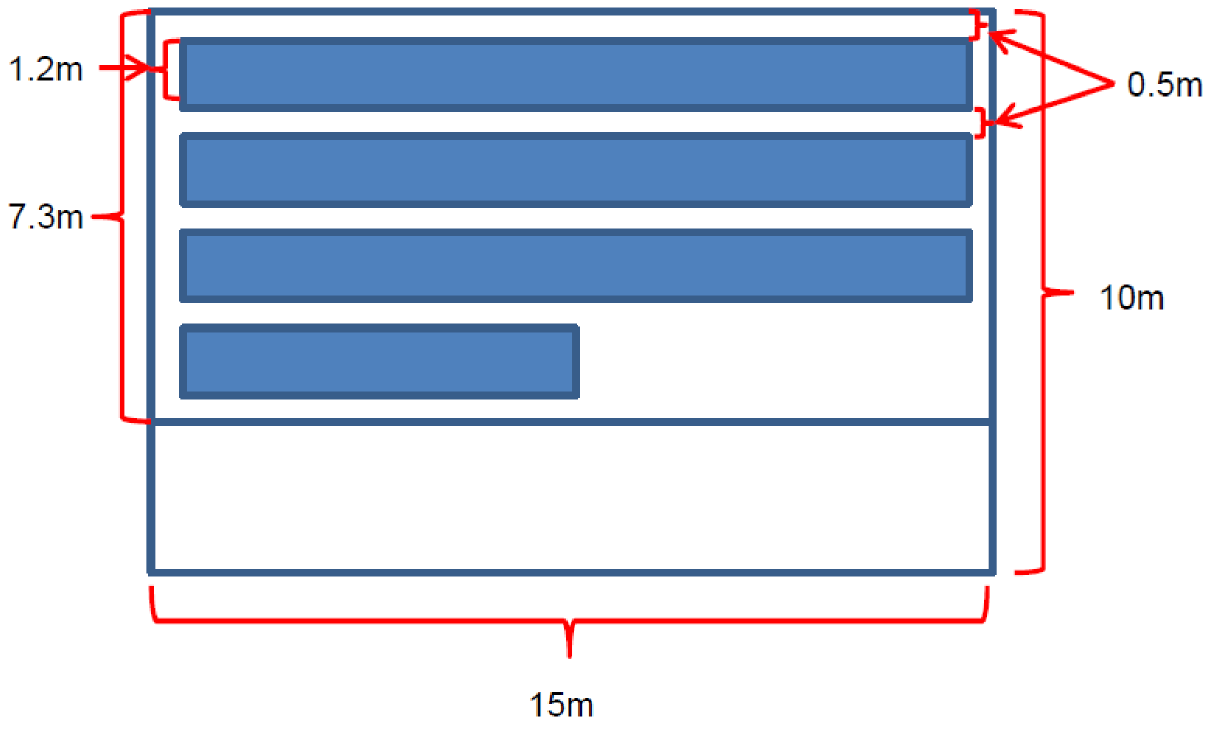
طول بستر تخم = 58.7 مترمربع تقسیم بر 1.2 متر = 49 متر

3) روش تعیین تعداد بستر تخم به روش زیر است:

تعداد بستر تخم = 49 متر تقسیم بر 14 متر =3.5 بستر تخم

(50 سانتیمتر فاصله دو بستر تخم برای مدیریت آب در نظر گرفته می شود، بنابراین طول واقعی و قابل دسترس مزرعه برای بستر تخم 14 متر است = 15 متر – (0.5 متر + 0.5 متر))

4) طرح بستر تخم به شکل زیر است:



(2) آماده سازی قوریه:

قوریه اهمیت بسیار زیادی برای پرورش نهالی های سالم و یکنواخت دارد. اگر قابلیت دسترسی به آب و حاصلخیزی خاک در داخل یک قوریه متفاوت باشد، رشد نهالی ها بطور قابل توجهی تحت تاثیر قرار می گیرد. قوریه باید به نحوی تهیه و آماده شود تا شرایط همه نهالها یکنواخت باشد تا رشد یکسان و یک شکل برای همه آنها انجام شود.

بطور کلی دو نوع قوریه وجود دارد؛ قوریه خشک و قوریه مرطوب. آماده سازی قوریه خشک ممکن است آسان تر باشد بخاطراینکه کارکردن در زمین خشک برای دهقانان آسان تر است اما ممکن است که مدیریت و کنترل رشد نهالی ها مشکل تر باشد بخاطراین که در شرایط خشک نهالی ها مستقیما تحت تاثیر رطوبت خاک و دیگر فاکتورهای فیزیکی و کیمیاوی(شیمیاوی) آن قرار می گیرند. برای کشت برنج فاریاب (آبیاری شده) قوریه مرطوب مناسب تر است بخاطر اینکه شرایط غرقابی قوریه اثرات منفی شرایط فیزیکی کیمیاوی خاک را کاهش می دهد و نهالی ها بخاطر اثرات وافر آب و تعدیل اسیدی خاک، از رشد بهتری برخوردارخواهند بود. آب می تواند نهالی ها را از خسارت سرما در طی شب حفظ کند بخاطر اینکه درجه حرارت آب در طول شب بیشتر از درجه حرارتی هوا است.

زمانی که دوره رشد نهالها مصادف با درجه حرارت پایین باشد، قوریه مرطوب می تواند نهالها را از سرما محافظت نماید. استفاده از تونل پلاستیکی می تواند نهالها را از خسارات سرما محافظت نماید. استفاده از قوریه های محافظت شده در طی

زمان تخمپاشی قادر است جوانه زنی و خروج تخم از خاک و رشد نهالی ها را چند هفته تسریع نماید و بسته به شرایط اقلیمی منطقه، گاهی تا یک ماه نهال ها زود رس می شوند.

خصوصیات یک قوریه خوب که اهمیت زیادی در ارتباط با رشد یکنواخت نهالها دارند به شرح زیر می باشند:

- سطح قوریه مرطوب باید به خوبی هموار گردد تا مدیریت آبیاری و زهکشی به طور مطلوب انجام گیرد و نیز از خسارات درجه حرارت پائین نیز محافظت گردد.
- سطح هریک بستر های تخم باید به خوبی هموار گردد.
- سیستم مطلوب آبیاری و زهکشی باید با احداث کانال آبیاری و زهکشی ایجاد گردد تا مدیریت آبیاری به درستی انجام گیرد.
- خاک قوریه باید به اندازه کافی حاصلخیز باشد تا رشد نهالی ها به خوبی انجام گیرد.

مراحل آماده سازی قوریه مرطوب در کشت غرقابی برنج به روش زیر است:

1) محل مناسبی را برای قوریه انتخاب کنید تا بتوانید یک سیستم مناسب آبیاری و زهکشی را اعمال کنید.

2) اطراف محل قوریه را مرزبندی کنید تا آب در داخل محل قوریه جمع گردد.

3) محل قوریه را قلبه و گل آب نمائید.

4) با استفاده از حرکت آب در سطح خاک، سطح قوریه را به دقت هموار کنید.

5) بستر قوریه را یک روز قبل از تخمپاشی آماده کنید تا سطح خاک مقدار کمی سخت گردد.

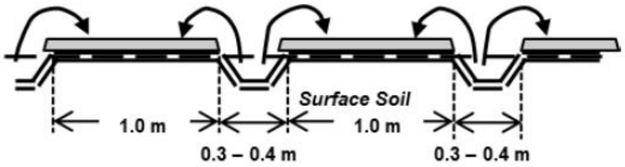
6) عرض بستر تخم بین 1 تا 1.5 متر تنظیم گردد اما طول آن بسته به اندازه زمین می تواند متغیر باشد.

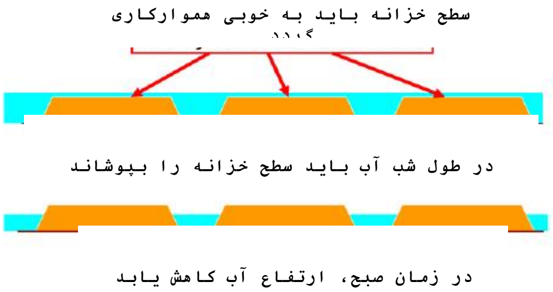
7) فاصله بین پشته ها (بستر های تخم) از هم و فاصله بین پلوان ها و بستر تخم می تواند 50 سانتیمتر باشد.

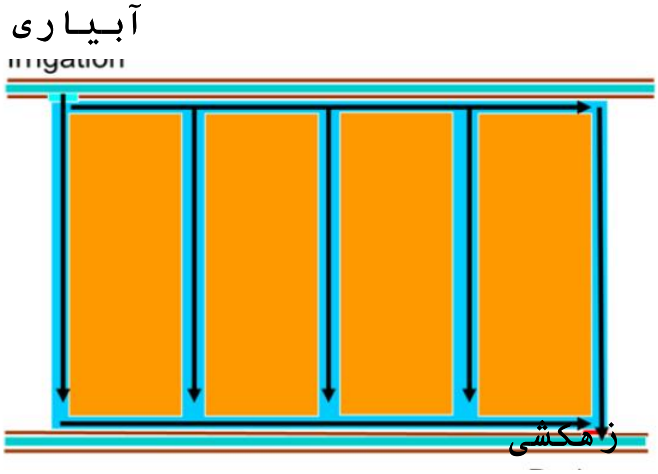
8) با ریختن خاک داخل جوی بر روی پشته ها و بستر تخم، ارتفاع پشته را به 10 سانتیمتر افزایش دهید و سطح بستر تخم را به خوبی هموار نمایید که با استفاده از حرکت آب بر روی سطح بستر این عمل به خوبی انجام می شود.

9) سطح هریک بسترهای تخم (پشته ها) را هموارکاری نمائید.

10) تمامی فضاهای بین پشته ها و پلوان ها باید با هم مرتبط باشند تا جریان آب در سراسر قوریه به خوبی جریان داشته باشد.







(3) تخمپاشی:

تخمپاشی باید بطور یکنواخت انجام شود تا اینکه تراکم مطلوب حاصل گردد. یکی از بهترین و عملیاتی ترین روشهای تخمپاشی، تخمپاشی هر بستر بطور جداگانه است. مقدار تخم مورد نیاز هر بستر بطور جداگانه وزن می گردد و تخمها بطور یکنواخت بر روی سطح هر بستر بطور جداگانه تخمپاشی می شوند.

برای مثال، اگر سطح یک بستر تخم 12 مترمربع (1.2 متر × 10 متر) باشد و تراکم تخم 150 گرام در مترمربع باشد، مقدار تخم مورد نیاز برای هر بستر تخم 1800 گرام (1.8 کیلوگرام) است. 1800 گرام تخم جوانه دار بر روی سطح بستر به طول 10 متر تخمپاشی می شود بطوری که تراکم تخم 150 گرام در مترمربع بدست آید.

نکات مهم در زمان تخمپاشی به شرح زیر می باشند:

- در زمان تخمپاشی آب سطح قوریه باید زهکشی شود تا اینکه حرکت آب باعث حرکت تخم بر روی سطح قوریه و از بین رفتن تراکم مطلوب تخم نگردد.
- برای تخمپاشی هر بستر از یک فرد مشخص استفاده شود تا تراکم مطلوب و یکنواخت حاصل شود.
- تخمها قبل از تخمپاشی باید به خوبی خشک شوند تا در زمان تخمپاشی به یکدیگر نچسبند. بطور معمول حدود یک ساعت زمان نیاز است تا تخمهای در هوای آزاد و زیر نور آفتاب خشک شوند.
- برای پوشاندن سطح تخمها بعد از تخمپاشی برای تماس بهتر با خاک بستر و چسبیدن آنها به سطح قوریه بهتر است سطح تخمها توسط دست به آرامی ضربه زده شود تا به جوانه ها آسیبی نرسد.

(4) آماده کردن قوریه:

رشد نهالها بطور مستقیم تحت تاثیر مدیریت قوریه مابین زمان تخمپاشی الی نهال شانی قرار می‌گیرد. نکات مهم برای مدیریت فنی قوریه به شرح زیر می باشد.

- تخم برنج برای جوانه زنی مطلوب و یکنواخت به آکیسجن نیاز دارد بنابراین سطح بستر قوریه باید در معرض هوا قرار گیرد به خصوص در چند روز اول بعد از تخمپاشی.
- با زهکشی آب سطح قوریه در اوایل صبح، باعث می شود که سطح قوریه در معرض نور آفتاب قرار گیرد و گرام شود. این عمل باعث تصریع در رشد نهالی می شود.
- در هنگام شب به خصوص زمانی که درجه حرارت هوا به زیر 10 درجه برسد برای جلوگیری از خسارت سرما به نهالی های جوان، سطح قوریه باید با آب پوشانده شود. ارتقاع آب بر روی بستر تخم باید 2 تا 3 سانتیمتر باشد.
- برای آبیاری قوریه، ارتفاع آب نباید از 2 تا 3 سانتیمتر تجاوز کند هر چند در طول شب و در درجه حرارتهای پائین باید اقدام به آبیاری نمود.

مرحله ششم

نهال شانی

یکی از با اهمیت ترین تکنیک های کشت برنج در پروژه RIPA نهال شانی ی است. مفیدیت اصلی نهال شانی خطی یا ی، مدیریت و کنترل تراکم بته و سهولت کاربرد خیشاوه کن فشاری برای کنترل گیاهان هرزه است.

تراکم بته تنها جزء حاصل برنج است که مستقیما می تواند دهقان کنترل شود. بنابراین دهقانان می توانند حاصل برنج مزرعه را با کنترل تعداد خوشه در واحد سطح از طریق تنظیم تراکم بته مدیریت کنند.

نهال شانی ی باعث امکان خیشاوه مکانیکی با استفاده از خیشاوه کن می شود بطوری که نه تنها جمعیت گیاهان هرزه کاهش معنی داری پیدا می کند بلکه تعداد کارگر مورد نیاز نیز کاهش می یابد.

(1) تراکم کشت:

چندین ترکیب فاصله بین و روی وجود دارد، هر چند که فاصله بین اغلبا در دنیا 30 و 20 سانتیمتر است و فواصل چقورک ها از هم (بین) بر اساس طراحی تراکم و تصمیم دهقان متغیر است. چنانچه بخواهیم در کشت برنج از خیشاوه کن استفاده کنیم بطور معمول باید از فواصل بین 30 سانتیمتر استفاده نمود. اگر زراعت از فاصله 20 سانتیمتر استفاده کند در زمانی که تعداد پنجه های نبات شالی افزایش یابند راه رفتن بین های کشت مشکل می شود. همانطور که گفته شد فواصل بته ها از هم در روی بر اساس نظر و برنامه تراکم کشت دهقان تنظیم می شود. برای مثال، کشت نهالها با فواصل و بته 30 سانتیمتر در 10 سانتیمتر تولید تراکم کشت 33/3 چقورک در مترمربع خواهد کرد؛ با فواصل 30 × 15 سانتیمتر مساوی تعداد 22/2 چقورک در مترمربع و با فواصل 30×20 سانتیمتر مساوی تعداد 16.7 چقورک در مترمربع خواهد شد.

روش محاسبه تراکم کشت به شرح زیر است:

1) سطح اشغال شده توسط یک چقورک را محاسبه کنید بطوری که فواصل بین و روی مشخص باشد. سطح اشغال شده بوسیله تراکم بته 30×12 سانتیمتر مساویست با 360 سانتیمتر مربع (1 مترمربع= 10000 سانتیمترمربع؛ در نتیجه 360 تقیسم بر 10000 = 0.036 مترمربع)

2) تعداد چقورک که بتواند سطحی به مساحت 1 مترمربع را پر کند را محاسبه کنید

تعداد چقورک = 10000 سانتیمتر مربع تقسیم بر 360 سانتیمتر مربع = 27.8 چقورک در مترمربع

زمانی که محققین و مروجین بخواهند یک تراکم مطلوب کشت و فواصل مناسب بته را برای بدست آوردن حاصل مورد نظر خود بر پایه اطلاعات موجود برآورد کنند، از روش زیر برای محاسبه باید استفاده کنند:

اطلاعات داده شده: متوسط تعداد خوشه در چقورک = 12؛ متوسط تعداد دانه = 120 عدد؛ متوسط فیصد دانه های رسیده=85%؛ متوسط وزن هزار دانه = 23 گرام؛ حاصل مورد انتظار 6 تن در هکتار است.

تراکم کشت را (P) محاسبه کنید و 1 تن در هکتار = 100 گرام در مترمربع؛

3) برای تشخیص تراکم کشت ، از روش زیر استفاده می شود:

- $600 = P\times12\times120\times0.85\times23/1000 = P\times28.2$
- $P = 600/28.2 = 21.3$ چقورک در مترمربع (تراکم کشت)

4) برای تشخیص فواصل چقورک از تراکم داده شده به روش زیر انجام می شود:

- محاسبه سطح اشغال شده بوسیله یک چقورک = 10000 سانتیمتر مربع تقسیم بر 21.3 چقورک = 469.5 سانتی متر مربع برای هر چقورک
- محاسبه فواصل چقورک ها = 469.5 سانتیمتر مربع تقسیم بر 30 سانتیمتر = 15.7 سانتیمتر (فواصل چقورک ها یا بته های روی)

(2) آماده سازی زمین برای نهال شانی:

گل آب کردن و هموارکاری زمین قبل از نهال شانی انجام می شوند. اینها از عملیات مدیریتی بسیار مهمی برای کنترل آب و گیاهان هرزه در طی دوره رشد برنج می باشند.

1) گل آب کردن:

عملیات گل آب کردن یک عضوی دو روز قبل از نهال شانی بسته به خصوصیات خاک باید انجام گیرد. اگر خاک ریگی باشد، گل آب کردن می تواند در همان روز نهال شانی انجام شود. فاصله زمانی گل آب کردن تا نهال شانی به وضعیت خاک بستگی دارد بطوریکه نهالی های نهال شده به خوبی در خاک مستقر شود. زمانی که خاک بستر بیش از حد نرم و آبکی و یا سخت باشد، نهالی های نهال شده نمی توانند بخوبی در خاک استقرار یابند و غالبا بر روی آب شناور می مانند. بنابراین تنظیم فاصله زمانی بین گل آب کردن تا نهال شانی در هر منطقه ای مهم است.

مزایای گل آب کردن در کشت شالی آبیاری شده به شرح زیر می باشند:

- بهبود کنترل گیاهان هرزه
- سهولت و راحتی نهال شانی بعلت نرم شدن خاک
- بهبود قابلیت دسترسی به عناصر غذایی برای نبات شالی
- کاهش تلفات نفوذ عمقی در نتیجه افزایش موثریت مصرف آب
- مهمترین معایب گل آب کردن عبارتند از نیاز آبی بالا، تاخیر برای بازسازی ساختمان خاک، و ممانعت از توسعه ریشه

2) هموار بودن زمین:

برای کنترل موثر و مطلوب آب، ضرورویست که مزرعه شالی به خوبی هموار شود. هموارکاری مناسب زمین باعث یکنواختی پوشش آب در سطح مزرعه، تثبیت بهتر محصول و کنترل بهتر گیاهان هرزه می شود.

هموارکاری مناسب زمین به ویژه برای کنترل گیاهان هرزه مهم است و بطور معنی دار رشد گیاهان هرزه را کاهش می دهد، بخاطر اینکه اکثر گیاهان هرزه نمی توانند زیر آب جوانه بزنند. بنابراین مزرعه برنج قبل از نهال شانی باید هموار گردد.

با استفاده از یک لایه نازک آب در سطح مزرعه می توان بخوبی هموارکاری را انجام داد چون پستی و بلندی زمین در حضور آب بخوبی مشخص می شود. بعد از هموارکاری زمین سطح آب باید در سراسر مزرعه افزایش یابد و هیچ برآمدگی نباید در سطح کرد مشاهده شود.

در زمین هموار رشد نبات شالی بطور یکنواخت انجام می شود بخاطر اینکه عمق آب در کل مزرعه یکسان است و خسارت گیاهان هرزه به حداقل می رسد و در نتیجه حاصل خوبی حاصل خواهد شد. بعبارت دیگر، زمانی که مزرعه خوب هموار نباشد، رشد نبات شالی یکنواخت نخواهد بود بخاطر اینکه عمق آب در سراسر مزرعه متفاوت می شود و در بخش های بالاتر و برآمده مزرعه، گیاهان هرزه رشد زیادی می کنند و در نتیجه حاصل کاهش می یابد.

هموارکاری یک کرد بزرگ در یک زمان کار بسیار مشکلی است و نیازمند زمان و کار سخت است، بنابراین، انجام عملیات هموارکاری در نواحی کوچکتر راحت تر است. برای انجام این عمل، با آب بستن مزرعه و حرکت آب، بخش های بالاتر و پائین تر مزرعه مشخص می شوند سپس با احداث مرز می توان این قسمت ها را از هم جدا نمود. بعد از مرزبندی، عملیات هموارکاری در داخل نواحی مورد نظر شروع می شود. با این روش هر دهقان می تواند 100 مترمربع زمین را در مدت 2 تا 4 ساعت بسته به وضعیت پستی و بلندی زمین هموارکاری کند.

(3) کشت:

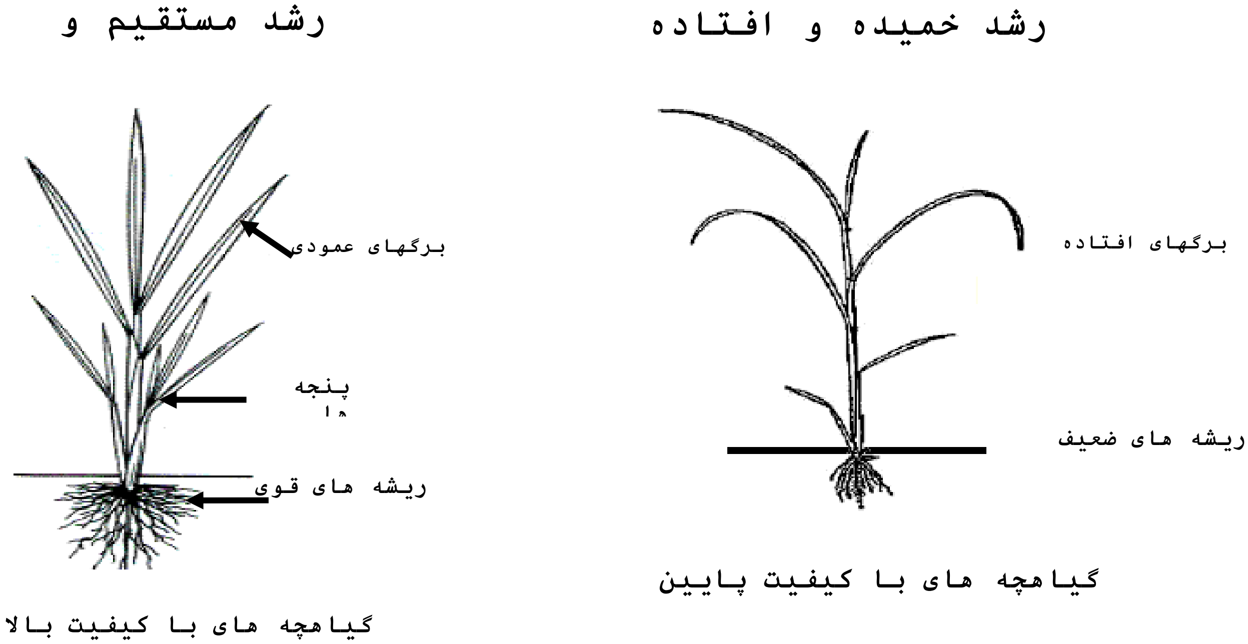
کشت به موقع باعث رشد سریع و یکنواخت محصول می شود که منجر به تولید حاصل بیشتر و رقابت بهتر با گیاهان هرزه و آفات می شود. بهترین زمان کشت به منطقه، نوع ورایتی، قابلیت دسترسی به آب و بهترین زمان جمع آوری (رفع حاصل) بستگی دارد.

کیفیت نهالی، روش کشیدن نهالی از قوریه، تعداد نهالی های نهال شده در چقورک و عمق کشت که بر روی رشد نبات شالی بعد از نهال شانی موثر است. بنابراین این موارد باید بخوبی کنترل و مدیریت شود.

1) کیفیت نهال یا(نهالی)

خصوصیات یک نهالی یا نهالی خوب به شرح زیر می باشند:

- داشتن اندازه یکنواخت و یک شکل، با برگهای سخت، کوتاه و عمودی و ریشه های قوی
- عاری از هرگونه آفت و بیماری
- سن نهالی ها باید 21 تا 30 روزه (بعد از تخمپاشی) باشد البته به درجه حرارت نیز بستگی دارد
- دارای 4 تا 5 برگ و گاهی اوقات ممکن است پنجه زنی آن نیز شروع شده باشد.



کیفیت نهالی ها

2) کشیدن نهال از قوریه

نکات زیر باید در زمان کشیدن نهال از قوریه مورد توجه قرار گیرد:

- یک روز قبل از کشیدن نهال، قوریه باید پر آب گردد تا کشیدن نهالی از قوریه به راحتی انجام گیرد
- بهتر است در اوایل صبح روز نهال شانی اقدام به کشیدن نهالی از قوریه گردد
- نهالی های با ارتفاع و اندازه یکسان باید انتخاب شوند
- در هر مرتبه کشیدن نهالی باید تنها یک نهالی کشیده شود
- کشیدن نهالی باید بدون صدمه دیدن به نهالها انجام شود
- نهالی های کشیده شده برای حمل و نقل آسانتر باید بسته و دسته بندی شوند
- از کاه و علف و یا مواد دیگر قابل دسترس برای بستن نهالها می توان استفاده کرد.

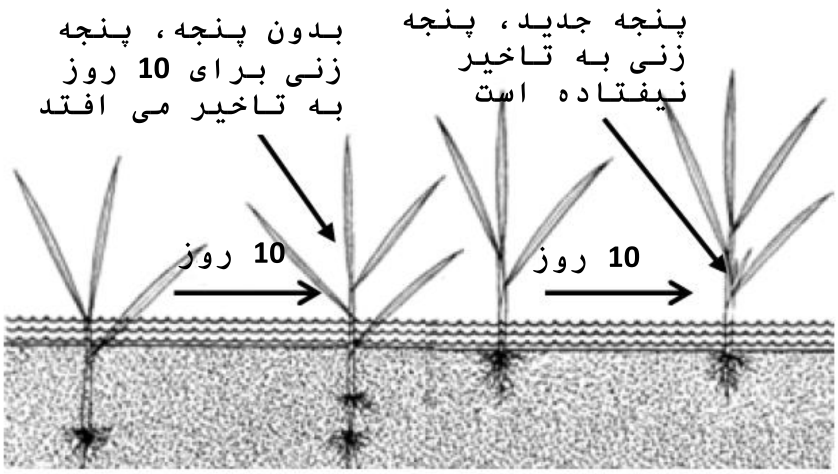
3) تعداد نهالی های نهال شانی شده در یک چقورک

تعداد نهالهای نهال شانی شده در یک چقورک باید بین 3 تا 5 عدد باشد. در شرایط معمول زارع باید از نهال شانی 1 تا 2 نهال در چقورک اجتناب کرد بخاطر اینکه احتمال تعداد بته های از دست رفته افزایش می یابد. این امر خیلی مهم است که روش های معمول و نورمال کشت برای زارعین اجرا شود چونکه دهقانان نمی توانند تولید یک سال خود را به خطر بیندازند.

4) عمق کشت:

عمق کشت باید در حدود 3 سانتیمتر باشد. وقتی عمق نهال شانی خیلی زیاد باشد، پنجه زنی به تاخیر افتاده و کاهش می یابد. زمانی که عمق نهال شانی خیلی سطحی باشد، احتمال تعداد بته های ازدست رفته افزایش می یابد بخاطراینکه بته ها کاملا در بستر کشت مستقر نمی شوند. کارگران نهالکار باید توجه کنند که در هنگام نهال شانی ساقه های نهالها شکسته نشده و آسیب نبینند در صورت صدمه دیدن نهالها، زمان زیادی برای احیا و بهبود نهال ها لازم است و شروع پنجه زنی به تاخیر می افتد.

روش نهالی کردن



نهالی کردن عمیق

عمق نهالی مناسب

نهالی ها 10 روز بعد از نهالی کردن

مرحله هفتم

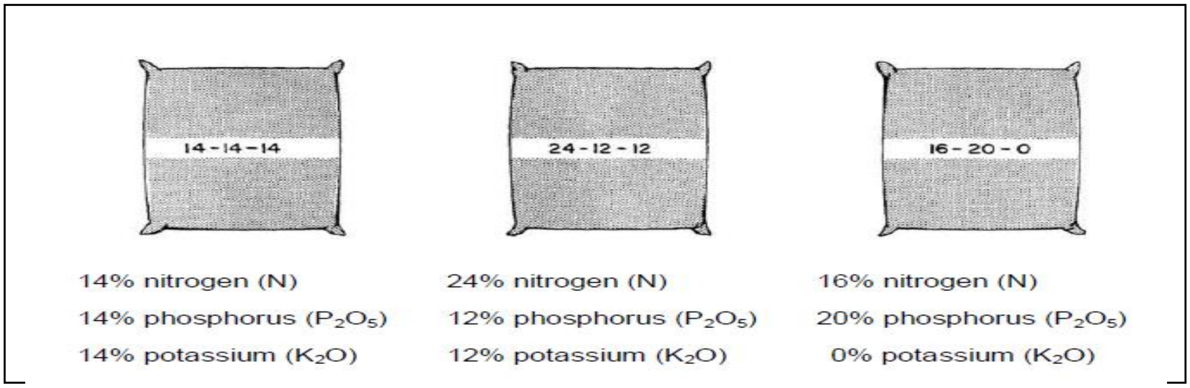
کاربرد کود

نبات شالی کاربن و آکسیجن را از هوا و مواد معدنی را از خاک جذب می کنند. عناصر غذایی مورد نیاز نبات شالی که در مقادیر زیاد جذب می شوند و جزو عناصر اصلی و بزرگ هستند عبارتند از نایتروجن (N)، فاسفور (P) و پوتاشیم (K). عناصر غذایی کوچک که در مقادیر کم مورد نیاز گیاه می باشد اغلب در خاک موجود هستند. اکثر خاکها تنها قادرند بخش کمی از نیازهای غذایی محصولات را تامین کنند، بنابراین برای افزایش حاصل دانه باید از کود استفاده کرد. مقدار و نوع کود مصرفی بر این اساس تعین می شود که هر 1 تن دانه در حدود 15 کیلوگرام نایتروحن، 2 تا 3 کیلوگرام فاسفور و 15 تا 20 کیلوگرام پوتاشیم را از خاک خارج می کند. این مقادیر با توجه به نوع خاک، فصل کشت، شرایط محصول و شرایط آب و هوای و موثریت مصرف کود می تواند تغییر کند.

کودها به دو دسته کودهای عضوی یا ارگانیک مانند کود حیوانی و کود های کیمیاوی مانند یوریا تقسیم بندی می شوند. کودهای عضوی یا ارگانیک از مواد گیاهی یا حیوانی مشتق می شوند مانند برگهای پوسیده و کود مرغی که این نوع از کودها دارای عناصر معدنی اندکی می باشند. کودهای عضوی یا ارگانیک باعث بهبود ساختمان خاک می شوند بنابراین از آتش زدن بقایای گیاهی باید اجتناب نمود و با استفاده از قلبه آنها را به زیر خاک برد.

کودهای غیرعضوی و یا معدنی توسط کارخانجات و بصورت تجاری با ترکیب عناصر معدنی تولید می شوند. ترکیبات مختلفی از کودهای نایتروجنی، پوتاشیمی و فاسفوری در دسترس هستند. اعداد درج شده بر روی خریطه های کود کیمیاوی نشان دهنده فیصد وزنی عناصر معدنی موجود در کود است: برای مثال 24-12-12 به معنای 24% نایتروجن، 12% فاسفور (P2O5)، و 12% پوتاشیم (K2O). سایر مواد معدنی موجود در کودهای کیمیاوی عبارتند از کلسیم، سلفر و یا عناصر معدنی دیگر.

مصرف کود یکی از مهمترین تکنیک های کشت به منظور افزایش حاصل برنج است. تکنیکهای مهم و قابل توجه برای مصرف کود عبارتند از چه مقدار کود باید مصرف شود و چگونه موثریت مصرف کود را بهبود ببخشیم. نایتروجن یکی از موثرترین عناصر کودی برای افزایش حاصل برنج است بنابراین، مقدار و موثریت عنصر نایتروجن مهمترین مسئله در مصرف کود است.



کودهای معدنی و عناصر موجود در آنها

(1) نایتروجن مورداستفاده:

مقدار نایتروجن مورد نیاز برای نبات شالی بطور عمده تحت تاثیر حاصلخیزی خاک، ظرفیت حاصل ورایتی و سودمندی حاصل از مصرف کود قرار می گیرد. وجود مقدار مناسب نایتروجن در خاک باعث تولید سطح برگ مناسب، تعداد پنجه و توزیع مناسب نور می شود که می تواند به حاصل بیشتر دانه منجر شود. مصرف بیش از حد کود نایتروجن در خاک باعث رشد گیاهی بیش از حد و کاهش توزیع نور و افزایش چپه شدن می شود و نیز مصرف زیاد کود نایتروجن در اواخر مرحله رشد، باعث افزایش عقیمی خوشچه ها و تولید پنجه های تاخیری می شود.

ظرفیت حاصل ورایتی برنج نیز فاکتور مهمی برای مصرف مقدار مناسب نایتروجن است. مصرف کود نایتروجن برای انواع باریک ودراز باعث افزایش ارتفاع بته و حساسیت بیشتر به چپه شدن یا خوابیدگی می شود. بنابراین حاصل دانه ارقام باریک ودراز برنج در اثر مصرف کود نایتروجن بعلت چپه شدن یا خوابیدگی کاهش می یابد.

صرفه اقتصادی و سودمندی حاصل از کشت برنج برای دهقانان نیز یک فاکتور مهم برای تعیین مقدار مصرف کود نایتروجن است. وقتی که مقدار مناسب کود تعیین شد، ارتباط بین هزینه کود و سودمندی حاصل از مصرف کود باید به دقت بررسی شود. مقدار مناسب کود مصرفی نیز بسته به ورایتی برنج کشت شده و سطح حاصل مورد نظر باید تعین شود. بنابراین تشخیص مقدار مناسب نایتروجن باید با اجرای تحقیقات زراعتی نظربه اوضاع جوی بوسیله محققین در مناطق مختلف انجام شود.

(2) چگونگی افزایش موثریت مصرف کود نایتروجن:

نکات تکنیکی زیر برای افزایش موثریت مصرف کود نایتروجن مهم می باشند

1) استفاده از ورایتی های اصلاح شده و پرمحصول

ورایتی های اصلاح شده پرمحصول بدون توجه به فصل کشت و یا مقدار کود مصرفی در مقایسه با ورایتی های بومی واکنش بیشتری به کود نایتروجن نشان داده و افزایش حاصل دانه آنها بیشتر است.

2) مصرف مقدار مناسب کود

مقدار مناسب کود به موارد زیر بستگی دارد:

شرایط اقلیمی

حاصلخیزی خاک

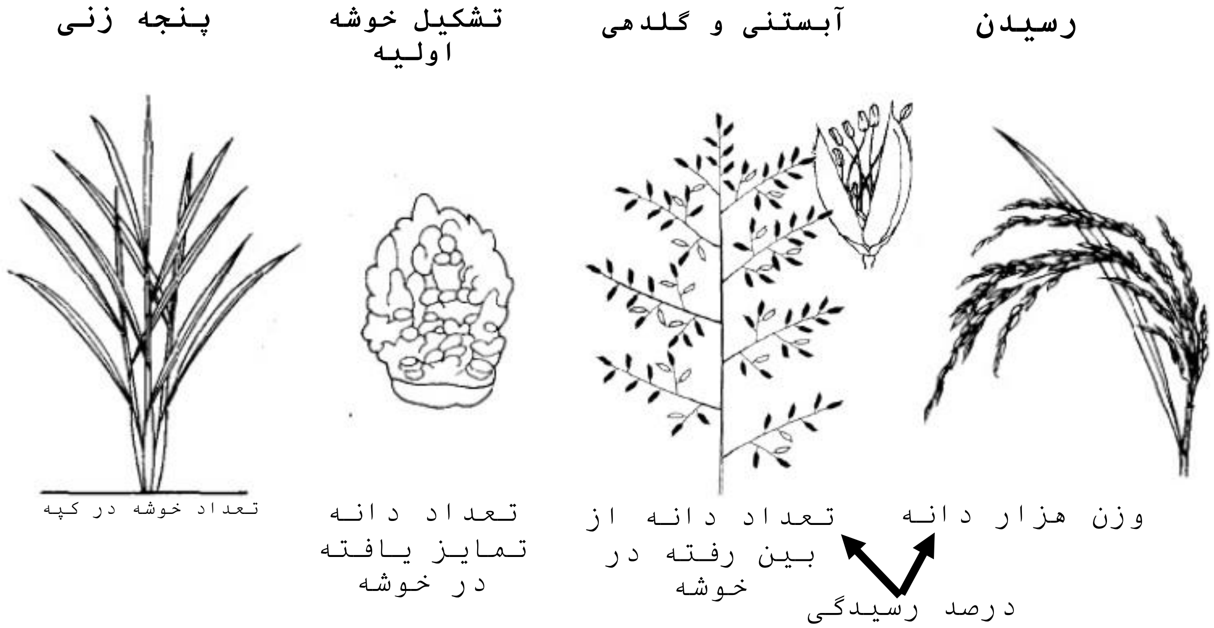
ظرفیت حاصل ورایتی

قیمت کود

زمان و روش مصرف

3) مصرف کود نایتروجن در مرحله رشد مناسب:

کاربرد کود نایتروجن باید برای افزایش یکی از اجزای حاصل و به منظور افزایش حاصل برنج طراحی شود. مصرف کود نایتروجن در زمان گل آب کردن و 2 هفته قبل بعد از نهال شانی باعث افزایش تعداد خوشه در چقورک می شود، در مرحله تشکیل خوشه اولیه برای افزایش تعداد خوشچه (دانه) در خوشه، در مرحله آبستنی(بوغوزک) برای کاهش تعداد دانه های سقط شده در خوشه و در مرحله خوشه کشی برای بهبود فیصد دانه های رسیده و برای افزایش وزن هراد دانه. هر چند مصرف کود نایتروجن بعد از گلدهی ممکن است باعث افزایش پوکی خوشچه ها و تولید پنجه های تاخیری شود.



مراحل رشد برای استفاده از کود نایتروجن

مقدار کود مصرفی در هر زمان مصرف، بسیار مهم است. نسبت و سهم کود مصرفی در مرحله استفاده کود نسبت به کل کود مصرفی باید توسط دهقان تنظیم شود. در زیر زمان مصرف کود و مقدار مصرف کود بر اساس توصیه RIPA به شرح زیر است:

مقدار کود توصیه شده 71- 46 – 0 کیلوگرام در هکتار و کودهای DAP و یوریا برای مصرف انتخاب شدند.

- اولین مرحله مصرف کود در زمان گل آب کردن – 100% فاسفور و 55% نایتروجن.
- دومین مرحله مصرف در زمان تشکیل خوشه اولیه – 30% نایتروجن.
- سومین مرحله مصرف در زمان خوشه کشی – 15% نایتروجن.

مقدار کود نایتروجن توصیه شده در زمان خوشه کشی بطور قابل توجهی بالاتر از عملیات معمول کوددهی است بنابراین اثربخشی این روش باید برای نواحی دیگر مورد آزمایش قرار گیرد. هدف از مصرف نایتروجن در زمان خوشه کشی بطور معمول افزایش مقدار نایتروجن در برگ است که همبستگی مثبتی با سطح سبز و مقدار کلروفیل دارد که باعث افزایش موثریت ترکیب ضیایی نبات شالی می شود. هر چند، این عمل به مقدار کمی توسط دهقانان در دنیا تمرین شده است بخاطراثرات منفی که قبلا شرح داده شده است. در صورت مصرف، مقدار نایتروجن ممکن است کمتر از 5% باشد.

الگوهای دیگر مصرف کود به منظور افزایش موثریت کود به شرح زیر می باشند:

- برای ورایتی های اصلاح شده قدکوتاه:
  - اولین مرحله مصرف کود در زمان گل آب کردن – 100% فاسفور و 30% نایتروجن
  - دومین مرحله در زمان خیشاوه اول (14 روز بعد از نهال شانی) – 30% نایتروجن
  - سومین مرحله در زمان تشکیل خوشه اولیه (5 روز قبل از تشکیل خوشه اولیه) – 20% نایتروجن
  - چهارمین مرحله در زمان آبستنی (20 روز قبل از خوشه کشی) – 15% نایتروجن
  - پنجمین مرحله در زمان خوشه کشی (5 روز قبل از خوشه کشی) – 5% نایتروجن

- برای ارقام بومی و باریک ودراز:
  - اولین مرحله مصرف کود در زمان گل آب کردن – 100% فاسفور و 35% نایتروجن
  - دومین مرحله در زمان خیشاوه (14 روز بعد از نهال شانی) – 40% نایتروجن
  - سومین مرحله در زمان آبستنی (20 روز قبل از خوشه کشی) – 20% نایتروجن
  - چهارمین مرحله در زمان خوشه کشی (5 روز قبل از خوشه کشی) – 5% نایتروجن

4) مزرعه را عاری از علف هرز نگهدارید:

گیاهان هرزه برای جذب نایتروجن با نبات شالی رقابت می کنند بنابراین گیاهان هرزه باید قبل از مصرف نایتروجن از مزرعه خارج شوند. زمانی که کود مصرف می شود گیاهان هرزه رشد سریعتری دارند و برای جذب کود، آب، نور و فضا با نبات شالی رقابت می کنند.

5) حفظ سطح آب غرقابی در مزرعه حداقل به مدت 5 روز:

قبل از کودپاشی مزرعه باید به عمق 5 تا 10 سانتیمتر آبیاری شود. بعد از کودپاشی حداقل برای 5 روز نباید اقدام به زهکشی و یا آبیاری مجدد نمود تا از هدرروی عناصر کودی از مزرعه یا حرکت آنها در مزرعه اجتناب گردد.

6) جلوگیری از خشک شدن سطح کرد:

اگر خاک غرقاب شده و کودپاشی شده مزرعه خشک شود و مجددا غرقاب شود، بخشی از کود نایتروجنی به گاز تبدیل شده و به هوا می رود. وجود آب غرقابی در خاک از حرکت هوا به داخل خاک جلوگیری کرده و هوای کمتری از خاک خارج شده و گاز نایتروجن کمتری تولید می شود. مزارع برنج باید به حالت غرقابی نگه داشته شود تا از تلفات گازی نایتروجن جلوگیری شود. ساختن و بازسازی مرز برای جلوگیری از هدرروی آب بسیار مهم است.

7) مخلوط کردن کود با خاک:

کودهای مصرفی قبل از نهال شانی باید به خوبی با خاک مخلوط شوند تا از خروج نایتروجن به هوا جلوگیری شود و کود در نزدیکی منطقه ریشه قرار گیرد. بنابراین اولین مرحله کوددهی باید یا در زمان قلبه باشد یا در زمان گل آب کردن. دومین مرحله کودپاشی باید قبل از خیشاوه اول با استفاده از خیشاوه کن فشاری (Push weeder) انجام شود تا نایتروجن بخوبی با خاک مخلوط شود.

8) زمانی که برگها مرطوب هستند از سرک(کودسفید) پاشی کود اجتناب شود:

کود مصرف شده به برگهای مرطوب می چسبد و ممکن است باعث سوختگی برگ شده و تبخیر گردد. هر چند وقتی که بارندگی سنگین پیش بینی شده باشد، مصرف کود سرک(کودسفید) نباید انجام شود بخاطراینکه کود مصرف شده شسته شده و تلف می شود.

روش محاسبه مقدار، زمان و نسبت کودهای مصرفی در کشت برنج:

روش های محاسبه مقدار کود DAP و کود یوریا در هر مرحله از مصرف برای ارقام بومی و اصلاح شده به شرح زیر است. از آنجایی که مقدار کود مورد نیاز برای ولایت های مختلف هنوز بوسیله تحقیق مشخص نشده است، 0-60-30 کیلوگرام در هکتار استفاده می شود. مقدار کود محاسبه شده برای 1 جریب (0/2 هکتار) بعنوان مثال به شرح زیر است.

1) برای ارقام بومی؛ زمان و مقدار مصرف کود به شرح زیر است:

زمان مصرف	فیصد نایتروجن	فیصد فاسفور	مقدار نایتروجن (کیلوگرام)	مقدار فاسفور (کیلوگرام)
در زمان گل آب کردن	40%	100%	60 × 0.4 = 24	30 × 1 = 30
دو هفته بعد از نهال شانی	35%		60 × 0.35 = 21	
20 روز قبل از خوشه کشی	20%		60 × 0.2 = 12	
در زمان خوشه کشی	5%		60 × 0.5 = 3	

- اولین مرحله مصرف کود در زمان گل آب کردن

مقدار DAP برای 1 هکتار مساویست با 30 کیلوگرام تقسیم بر 0.46 مساویست با 65.2 کیلوگرام در هکتار؛ 65.2 ضرب در 18 فیصد مساویست با 11.7 کیلوگرام نایتروجن موجود در کود.

بنابراین 24 کیلوگرام نایتروجن منهای 11.7 کیلوگرام نایتروجن مساویست با 12.3 کیلوگرام نایتروجن باید توسط یوریا تامین شود. سپس یوریا مورد نیاز مساویست با 12/3 کیلوگرام نایتروجن تقسیم بر 0.46 مساویست با 26.3 کیلوگرام. بنابراین، 65.2 کیلوگرام کود DAP و 26.3 کیلوگرام یوریا مورد نیاز است.

- مرحله دوم کودپاشی در زمان خیشاوه اول.

مقدار یوریا برای یک هکتار مساویست با 12 کیلوگرام تقسیم بر 0.46 مساویست با 45.7 کیلوگرام در هکتار.

- سومین مرحله کودپاشی در زمان آبستنی (20 روز قبل از خوشه کشی) مقدار 20% نایتروجن.

مقدار اوره برای 1 هکتار مساویست با 12 کیلوگرام تقسیم بر 0.46 مساویست با 26.1 کیلوگرام در هکتار.

- چهارمین مرحله کودپاشی در زمان خوشه کشی (5 روز قبل از خوشه کشی) مقدار 5% نایتروجن.

زمان مصرف کود	DAP در 1 هکتار	کود یوریا در 1 هکتار	DAP در 1 جریب	کود یوریا در 1 جریب
در زمان گل آب کردن	65.2 کیلوگرام	26.3 کیلوگرام	13 کیلوگرام	5.3 کیلوگرام
دو هفته بعد از نهال شانی	0	45.7 کیلوگرام	0	9.1 کیلوگرام
20 روز قبل از خوشه کشی	0	26.1 کیلوگرام	0	5.2 کیلوگرام
در زمان خوشه کشی	0	6.5 کیلوگرام	0	1.3 کیلوگرام

کود یوریا برای 1 هکتار مساویست با 3 کیلوگرام تقسیم بر 0.46 مساویست با 6.5 کیلوگرام در هکتار.

2) برای ارقام پرمحصول؛ زمان و مقدار مصرف کود به شرح زیر است:

زمان کاربرد	فیصد نایتروجن	فیصد فاسفور	مقدار نایتروجن	مقدار فاسفور
در زمان گل آب کردن	30%	100%	60 ×0.3 = 18 Kg	30×1 = 30 Kg
دو هفته بعد از نهال شانی	30%		60 ×0.3 = 18 Kg	
5 روز قبل از تشکیل خوشه اولیه	20%		60 ×0.2 = 12 Kg	
20 روز قبل از خوشه کشی	15%		60 ×0.15 = 9 Kg	
در زمان خوشه کشی	5%		60 ×0.05 = 3 Kg	

- اولین مرحله کودپاشی در زمان گل آب کردن.

مقدار مصرف DAP برای یک هکتار مساویست با 30 کیلوگرام تقسیم بر 0.46 مساویست با 65.2 کیلوگرام در هکتار، که در آن 65.2 ضرب در 0.18 % مساویست با 11.7 کیلوگرام نایتروجن وجود دارد. بطوریکه 18 کیلوگرام نایتروجن منفی 11.7 کیلوگرام نایتروجن باید از طریق کود یوریا مصرف شود. بنابراین مقدار یوریا

مورد نیاز مساویست با 6.3 کیلوگرام نایتروجن تقسیم بر 0.46 مساویست با 13.7 کیلوگرام. بنابراین، 65.2 کیلوگرام DAP و 13.7 کیلوگرام یوریا مورد نیاز است.

- دومین مرحله در زمان خیشاوه.

مقدار یوریا برای یک هکتار مساویست با 18 کیلوگرام تقسیم بر 0.46 مساویست با 39.1 کیلوگرام در هکتار.

- سومین مرحله در زمان 5 روز قبل از تشکیل خوشه اولیه (20% نایتروجن).

مقدار یوریا برای یک هکتار مساویست با 12 کیلوگرام تقسیم بر 0.46 مساویست با 26.1 کیلوگرام در هکتار

- چهارمین مرحله در زمان القاح (20 روز قبل از خوشه کشی) ؛ 15% نایتروجن.

مقدار کود یوریا مصرفی برای 1 هکتار مساویست با 9 کیلوگرام تقسیم بر 0.46 مساویست با 19.6 کیلوگرام در هکتار.

- پنجمین مرحله در زمان خوشه کشی (5 روز قبل از خوشه کشی)؛ 5% نایتروجن.

مقدار کود یوریا برای 1 هکتار مساویست با 3 کیلوگرام تقسیم بر 0.46 مساویست با 6.5 کیلوگرام در هکتار.

مرحله هشتم

مدیریت گیاهان هرزه

گیاهان هرزه بطور مستقیم با نبات شالی رقابت کرده و حاصل برنج را کاهش می دهند. هر یک کیلوگرام ماده خشک گیاهان هرزه باعث کاهش یک کیلوگرام دانه برنج می شوند. گیاهان هرزه اکثرا در 20 تا 50 روز بعد از استقرار محصول باعث کاهش حاصل می شوند. خیشاوه بعد از تشکیل خوشه اولیه ممکن است از نظر جلوگیری از ریزش تخم گیاهان هرزه برای محصول بعدی مهم باشند.

یکی از مهمترین تکنیک های کشت برنج توصیه شده توسط RIPA عبارتست از خیشاوه بوسیله خیشاوه کن فشاری دقیقا 2 هفته و 4 هفته بعد از نهال شانی. این عملیات خیشاوه برای نگه داری مزرعه عاری از گیاهان هرزه ضروریست و منجر به افزایش حاصل دانه می شود. خیشاوه اول بعد از مصرف کود، از مهمترین عملیات مدیریتی در بهبود کشت برنج توسط RIPA است.

نکات فنی مهم برای مدیریت موثر گیاهان هرزه به شرح زیر می باشند:

- زمین بمنظورکشت شالی باید ازقبل وتر، قلبه، شدیارو هموارکاری شود
- هموارکاری مناسب زمین باعث کاهش رشد گیاهان هرزه می شود بخاطراینکه اکثر گیاهان هرزه نمی توانند زیر آب جوانه بزنند
- انتخاب ورایتی های با قدرت رویش اولیه بالا
- استفاده از تخم تمیز(پاک)و عاری از تخمهای گیاهان هرزه

- نگهداری آب کافی در اوایل رشد برنج بخاطراینکه اکثر گیاهان هرزه نمی توانند زیر آب جوانه بزنند
- خیشاوه گیاهان هرزه دو مرتبه با خیشاوه کن فشاری(پوش ویدر) دو هفته بعد از نهال شانی و دو هفته بعد از خیشاوه اول
- در مورد استفاده از خیشاوه کن بهتر است عملیات خیشاوه بعد از مصرف کود باشد

برخی از دهقانان از علف کش استفاده می کنند. رعایت نکات زیر در زمان مصرف علف کش مهم است:

- شناسایی دقیق علف هرز و انتخاب و استفاده از علف کش توصیه شده بر اساس اطلاعات موجود در برچسب قوطی علف کش
- محلول پاشی در زمانی که علف هرز کوچک است.
- علف کشها پیش ازمرحله نموی علفی باید بعد از کشت و قبل از استقرار علف هرز مصرف شوند.
- علف کش ها پس ازمرحله نموی علفی بعد از استقرار علف کش مصرف می شوند و باید دقت شود تا به گیاه زراعتی خسارت وارد نشود.
- علف کشها سمی هستند اگر به درستی استفاده نشوند ممکن است برای انسان و محیط مشکل ساز شوند. از دسترس اطفال دور نگه داشته شوند.
- همیشه در زمان سم پاشی از لباس های محافظ استفاده شود.

مرحله نهم

مدیریت آبیاری

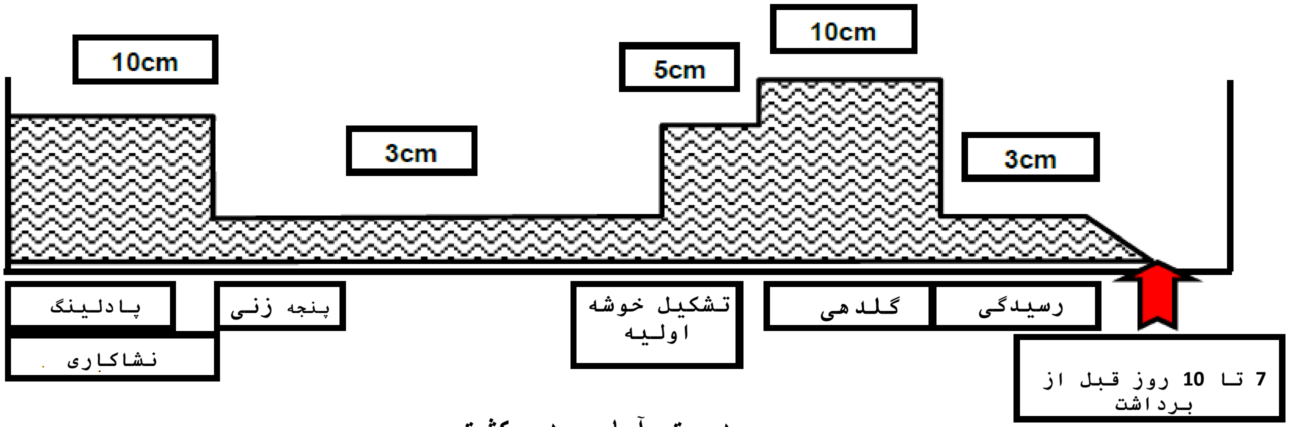
قابلیت دسترسی به آب بطور عمده تعیین کننده ظرفیت حاصل محصول است. یک محصول زراعتی برای ادامه رشد نیازمند تامین آب برابر یا کمی بیشتر از تبخیر می باشد. در یک سیستم کارامد، هر 1 کیلوگرام دانه تولیدی نیازمند حداقل 2000 لیتر یا 2 مترمکعب آب می باشد.

مدیریت مطلوب آب حاصل و کیفیت دانه را افزایش می دهد و نیز باعث بهبود موثریت ضرورت یا(نیازمندی) های دیگر مانند کود، علفکش ها و آفت کش ها و کنترل گیاهان هرزه می شود.

(1) عمق مناسب آب در مراحل مختلف رشد برنج به شرح زیر می باشند:

- برای گل آب کردن مزرعه را به عمق 10 تا 15 سانتیمتر آبیاری کنید.
- در زمان نهال شانی می توان آب را از مزرعه خارج کرد و در عمق کم نگه داشت اما بعد از نهال شانی برای جلوگیری از پژمردگی بته ها باید ارتفاع آب تا عمق 10 سانتیمتر افزایش یابد.

- در هفته دوم بعد از نهال شانی ارتفاع آب باید به 5 سانتمتر کاهش یابد برای مصرف مرحله دوم کود. سپس بهتر است عمق آب به اندازه 3 سانتیمتر تا زمان تشکیل خوشه اولیه حفظ شود تا پنجه زنی بخوبی انجام شود.
- از زمان تشکیل خوشه اولیه به تدریج عمق آب افزایش می یابد تا 10 سانتیمتر در طی گلدهی.
- بعد از خوشه کشی کامل عمق آب به اندازه 3 سانتیمتر کاهش می یابد.
- در زمان 7 تا 10 روز قبل از جمع آوری(رفع حاصل) آب مزرعه کاملا زهکشی می شود.



مدیریت آبیاری در کشت

(2) نکات مهم برای افزایش موثریت مصرف آب به شرح زیر است:

- ساختن و نگه داری پلوان ها
- هموارکاری مزرعه
- گل آب کردن مزرعه
- کشت مستقیم برنج
- استفاده از ارقام زودرس
- جمع آوری(رفع حاصل) به موقع

مرحله دهم

جمع آوری(رفع حاصل)

جمع آوری(رفع حاصل) محصول در زمان مناسب به منظور افزایش حداکثری حاصل و کیفیت دانه بسیار مهم است. چنانچه محصول قبل از رسیدن کامل جمع آوری(رفع حاصل) شود، تعداد دانه های نارس افزایش می یابد که باعث شکستن دانه در زمان تبدیل و نیز عدم جوانه زنی مطلوب تخمهای می شود. اگر جمع آوری(رفع حاصل) به تاخیر بیافتد نیز ضایعات زیادی در اثر ریزش و حمله پرندگان اتفاق می افتد. کیفیت دانه کاهش خواهد یافت در اثر هوادیدگی که در نتیجه باعث شکستگی و تنزل قیمت به خاطر تغییر رنگ دانه می شود.

- زمانی باید اقدام به جمع آوری(رفع حاصل) محصول نمود که:
  - رطوبت دانه بین 20 تا 22 فیصد باشد که معمولا 30 روز بعد از گلدهی است.
  - 80 تا 85 فیصد دانه ها به رنگ کاه درآمده باشند.
  - دانه های بخشهای پائینی خوشه سخت باشند.
  - دانه ها به اندازه ای محکم باشند که براحتی با دندان نشکنند.
- بعد از درو به منظور افزایش کیفیت دانه باید:
  - خوشه های جمع آوری(رفع حاصل) شده نباید با زمین تماس یابند یا در آب قرار گیرند.
  - بعد از جمع آوری(رفع حاصل)، خوشه ها به مدت طولانی در مزرعه رها نگردد و 24 ساعت بعد از درو خرمنکوبی انجام شود.
  - دانه ها را بعد از خرمنکوبی به سرعت خشک کنید.
  - وقتی دانه ها در معرض آفتاب خشک می شوند حداقل هر یک ساعت باید خوشه هارا جابجا کرد تا بطور یکنواخت خشک شوند.
  - بر روی سطح تمیز و یا پارچه نخی در مقابل نور خورشید اقدام به خشک کردن دانه ها نمائید.
  - ضخامت توده دانه برای خشک کردن باید بین 3 تا 5 سانتیمتر باشد.
  - در روزهای بسیار گرام و در اواسط روز دانه ها را بپوشانید تا گرامای زیاد به آنها صدمه نزند و در صورت وقوع بارندگی نیز به سرعت سطح دانه ها را بپوشانید.
  - بعد از خشک کردن با هوادهی دانه ها را تمیز کنید.
  - دانه های برنج را در جای خنک، خشک و تمیز نگه داری کنید. چنانچه هدف نگهداری تخم باشد باید در ظروف مهر و موم شده نگهداری کنید.

مرحله یازدهم

انبارکردن و ذخیره سازی

بهترین حالت نگه داری برنج بصورت شلتوک(شالی) است بخاطر اینکه پوسته شالی از دانه در برابر حشرات وآفت محافظت می کند و از فساد دانه جلوگیری می کند. در یک سیستم ذخیره مناسب، دانه بعد از خشک شدن مجددا رطوبت جذب نکند و از آفات و جوندگان و پرنده ها محافظت شود.

برنج را می توان به مدت طولانی ذخیره کرد اگر:

- رطوبت دانه کمتر از 14% باشد و با هدف نگه داری تخم باید کمتر از 12% باشد.
- دانه ها از آفات و جوندگان و پرندگان محافظت گردند.
- از جذب مجدد رطوبت بوسیله باران یا هوای اطراف محافظت شوند.

عمر تخم به اضافه هر 1% افزایش در رطوبت دانه و یا هر 5 درجه افزایش درجه حرارتی انبار بالاتر از مقدار توصیه شده نصف خواهد شد. دو نوع سیستم ذخیره دانه برنج وجود دارد (خریطه ای و محجم یا انبوه):

- سیستم ذخیره کردن خریطه ای:
  - خریطه ها نباید بیش از 4 متر بر روی هم قرار گیرند.
  - خریطه ها باید در یک محیط مسقف و ضد آب قرار بگیرند
  - مابین های خریطه ها باید یک متر فاصله باشد
  - خریطه ها باید از زمین فاصله داشته باشند و مستقیما روی زمین قرار نگیرند
  - در صورت لزوم می توان از ترکیبات ضدعفونی کننده و دودزا استفاده کرد
- ذخیره کردن انبوه یامحجم:

  دانه برنج می تواند بصورت انبوه یامحجم در ظروف چوبی، فلزی یا سمنتی در محوطه خانه ذخیره شوند. با توجه به تنوع اندازه و حجم در این نوع ذخیره سازی، آنها باید در برابر حشرات، جوندگان، پرندگان و جذب رطوبت در امان باشند.

ذخیره کردن مهر و موم شده

سیستم ذخیره کردن مهر وموم شده بسیار موثر است و در مناطق حاره دانه ها را از جذب مجدد رطوبت و فعالیت حشرات محافظت می کند. ظروف دخیره سازی مهر و موم شده در اندازه و شکلهای مختلف وجود دارند. آنها ممکن است از یک خریطه 50 کیلوگرامی ، استوانه 200 لیتری یا ظروف پلاستیکی بزرگ از 1 تا 300 تنی متغیر باشند.

Annex 1. Rice cultivation calendar

Date	Day	Districts and Demonstration plot numbers										
		Injil			Guzara		Obe		Chesht Sharif	Pashtoon zarghon	Adreskan	Shindand
		P1-1	P1-2	P1-3	P1-4	P1-5	P1-6	P1-7	P1-8	P1-9	P1-10	P1-11
01/04/14	Tue											
02/04/14	Wed	Plowing			Plowing							Plowing
03/04/14	Thu								Plowing	Plowing		
04/04/14	Fri											
05/04/14	Sat											
06/04/14	Sun											
07/04/14	Mon		Bund construction	Plowing		Bund construction	Bund construction	Bund construction				
08/04/14	Tue											
09/04/14	Wed											
10/04/14	Thu											
11/04/14	Fri											
12/04/14	Sat											
13/04/14	Sun										Bund construction	
14/04/14	Mon											
15/04/14	Tue											
16/04/14	Wed	Bund construction	Seed selection Soarking		Bund construction	Seed selection Soaking	Seed selection Soaking	Seed selection Soaking				Bund construction
17/04/14	Thu								Bund construction	Bund construction		
18/04/14	Fri											
19/04/14	Sat		Field preparation for nursery			Field preparation fo	Field preparation fo	Field preparation for nursery				
20/04/14	Sun		Nursery preparation			Nursery preparation	Nursery preparation	Nursery preparation				
21/04/14	Mon		1st field training Sowing	Bund construction		Sowing 1st field training	1st field training Sowing	1st field training Sowing				
22/04/14	Tue										Seed selection Soaking	
23/04/14	Wed											
24/04/14	Thu											
25/04/14	Fri	Seed selection Soarking			Seed selection Soaking						Field preparation fo	Seed selection Soaking
26/04/14	Sat	1st technical training for extension officers responsible for demonstration plots							Soaking Seed selection	Seed selection Soaking	Nursery preparation	
27/04/14	Sun										Sowing 1st field training	
28/04/14	Mon	Field preparation for nursery			Field preparation for nursery							Field preparation fo
29/04/14	Tue	Nursery preparation			Nursery preparation				Field preparation fo	Field preparation for nursery		Nursery preparation
30/04/14	Wed	Sowing 1st field training		Seed selection	Sowing 1st field training				Nursery preparatior	Nursery preparatior		1st field training Sowing
01/05/14	Thu								Sowing 1st field training	Sowing 1st field training		
02/05/14	Fri											
03/05/14	Sat			Field preparation for nursery								
04/05/14	Sun			Nursery preparation								
05/05/14	Mon			1st field training Sowing								
06/05/14	Tue											
07/05/14	Wed											
08/05/14	Thu											
09/05/14	Fri											
10/05/14	Sat											
11/05/14	Sun											
12/05/14	Mon											
13/05/14	Tue											
14/05/14	Wed											
15/05/14	Thu											
16/05/14	Fri											
17/05/14	Sat	2nd technical training for extension officers responsible for demonstration plots										
18/05/14	Sun											
19/05/14	Mon											
20/05/14	Tue		1st fertilizer applica Puddling main field Levelling main field			Puddling main field Levelling main field 1st fertilizer applica	Puddling main field Levelling main field 1st fertilizer applica	Puddling main field Levelling main field 1st fertilizer applica				
21/05/14	Wed		2nd field training Seedling removal Transplanting			2nd field training Seedling removal Transplanting	Seedling removal Transplanting 2nd field training	Transplanting 2nd field training Seedling removal				
22/05/14	Thu											
23/05/14	Fri											
24/05/14	Sat											
25/05/14	Sun											
26/05/14	Mon										Levelling main field Puddling main field 1st fertilizer applica	
27/05/14	Tue										Transplanting Seedling removal 2nd field training	
28/05/14	Wed											
29/05/14	Thu	1st fertilizer applica Puddling main field Levelling main field			Levelling main field Puddling main field 1st fertilizer applica							Levelling main field 1st fertilizer applicat Puddling main field
30/05/14	Fri	2nd field training Seedling removal Transplanting			Transplanting Seedling removal 2nd field training				1st fertilizer applica Puddling main field Levelling main field	1st fertilizer applica Puddling main field Levelling main field		2nd field training Seedling removal Transplanting
31/05/14	Sat								2nd field training Transplanting Seedling removal	Transplanting Seedling removal 2nd field training		
01/06/14	Sun											
02/06/14	Mon											
03/06/14	Tue			1st fertilizer applica Levelling main field Puddling main field								
04/06/14	Wed		2nd fertilizer applic 1st weeding	2nd field training Transplanting Seedling removal		2nd fertilizer applic 1st weeding	2nd fertilizer applic 1st weeding	2nd fertilizer applic 1st weeding				
05/06/14	Thu											
06/06/14	Fri											
07/06/14	Sat											
08/06/14	Sun											
09/06/14	Mon											
10/06/14	Tue										1st weeding 2nd fertilizer applica	
11/06/14	Wed											
12/06/14	Thu											
13/06/14	Fri	2nd fertilizer application 1st weeding			2nd fertilizer application 1st weeding							
14/06/14	Sat								1st weeding 2nd fertilizer applic	2nd fertilizer applic 1st weeding		2nd fertilizer applica 1st weeding
15/06/14	Sun											